

РАСЧЕТНАЯ ОЦЕНКА ВЫХОДА РАДИОУГЛЕРОДА ЗА ПРЕДЕЛЫ ПУНКТА ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Д.О. Чубреев¹, М.В. Антоненко¹, Г.В. Кузнецов²

¹ФГУП «Горно-химический комбинат»

Россия, г.Железногорск, ул.Ленина, 53, 662972

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Россия, г.Томск, пр.Ленина, 30, 634050

E-mail: atomlink@mcc.krasnoyarsk.su

Промышленный уран-графитовый реактор (ПУГР) АД, размещенный на территории ФГУП «Горно-химический комбинат», после останова и приведения его в ядерно-безопасное состояние подлежит выводу из эксплуатации. Реактор выводится из эксплуатации по варианту радиационно-безопасного захоронения на месте. Данная концепция предусматривает захоронение реактора на месте размещения с созданием необходимых дополнительных защитных барьеров (заполнение пустот реакторного пространства и вне реакторных помещений сухими и влажными смесями, а также заполнения объемов подреакторного пространства бетоном [1].

Для оценки условий и характеристик долговременной безопасности выводимого из эксплуатации реактора разработана математическая модель миграции радиоуглерода через инженерные барьеры. Конечный результат долгосрочного прогноза – активность радионуклида на выходе из инженерных барьеров. В связи с наличием большого периода полураспада и высокой активности радионуклида рассмотрен длительный временной диапазон. В модели рассмотрены зоны материалов: инженерные барьеры (сухая глина, увлажненная глина, бетон) и горная порода. Численные исследования диффузионного процесса проводились в рамках решения дифференциального уравнения в программе Matlab.

Построены две серии зависимости удельной концентрации радионуклида на выходе из инженерных барьеров безопасности по координате X (рис.1): А) барьер 1 – глина, барьер 2 – бетон; Б) барьер 1 – бетон, барьер 2 – глина.

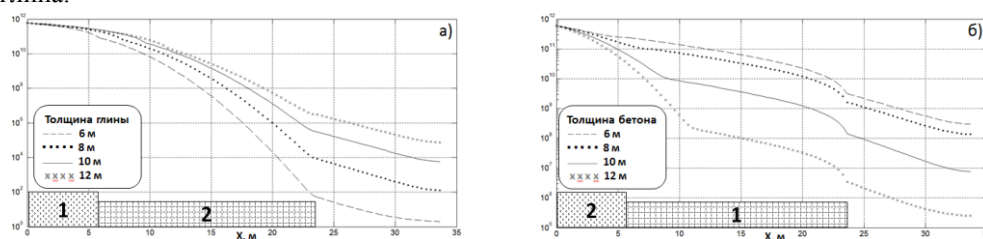


Рисунок 1. Распределение удельной концентрации C^{14} в инженерных барьерах, Бк/кг (1 – глина, 2 – бетон)

Для последовательности материалов «глина – бетон» проведен анализ влияния зависимости коэффициента диффузии от температуры графитовой кладки на значение концентрации радионуклида. Прогнозируемая удельная активность C^{14} на границе с водопроводящей зоной равна 1.83 Бк/кг. Для радиоуглерода бетон представляет собой надежный защитный барьер на пути миграции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. П.М. Гаврилов, А.А. Устинов, М.В. Антоненко и др., Обоснование вывода из эксплуатации ПУГР ФГУП «ГХК» по варианту захоронения на месте // «Атом Эко-2011», г.Москва, 2011.
2. СП 2.6.1.758-99 «Нормы радиационной безопасности-99».
3. Руководство по безопасности РБ-011-2000. Оценка безопасности приповерхностных хранилищ радиоактивных отходов.